

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)



REC'D 12 SEP 2003  
WIPO PCT  
EP 03 / 7810

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 37 889.4

**Anmeldetag:** 19. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** WIRTH Maschinen- und Bohrgeräte-Fabrik GmbH,  
Erkelenz/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zum Vortreiben von Bohrungen im Erd-  
reich

**IPC:** E 21 D 9/12

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 28. Juli 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

WIRTH Maschinen- und Bohrgeräte-Fabrik GmbH

### **Vorrichtung zum Vortreiben von Bohrungen im Erdreich**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vortreiben von Bohrungen im Erdreich, wie sie aus der DE 43 32 113 A1 bekannt ist.

5

Für Horizontalbohrungen insbesondere von etwa 150 mm bis 1300 mm Bohrungsdurchmesser, aber auch für Vertikalbohrungen im Erdreich werden Bohrvorrichtungen verwendet, bei denen innerhalb eines Maschinen-Gehäuses eine drehangetriebene Welle drehbar gelagert ist, auf deren der Ortsbrust bzw. der Bohrungssohle zugewandten Ende ein Bohrkopf angeordnet ist.

10

Je nach Beschaffenheit des Erdreichs, in das die Bohrung eingebracht werden soll, ist der Bohrkopf unterschiedlich ausgebildet. Schwierigkeiten treten daher häufig dann auf, wenn sich über die Bohrlänge die Beschaffenheit des

5 abzubauen den Bodens ändert. So verkleben Felsbohrköpfe, die in der Regel mit Rollen, Meißeln oder Disken besetzt sind, in weichen, beispielsweise lehmigen Böden; Bohrköpfe dagegen, die in lehmigen oder rolligen Böden gute Bohrleistungen zeigen, versagen aufgrund hohen Verschleisses, kurz nachdem sie auf Fels oder große Steine trafen.

10 Bei der aus der DE 43 32 113 A1 bekannten Vorrichtung soll dieses Problem dadurch gelöst sein, dass der Bohrkopf in eine Taumelbewegung versetzt wird, so dass er schnelle Stöße mit hoher Frequenz und demzufolge mit hoher kinetischer Energie gegen die Ortsbrust bzw. Bohrungssohle ausübt, gleichzeitig jedoch mit hohem Drehmoment und langsamer Drehzahl das gelöste Bohrgut abräumt, bzw. wenn das Erdreich an der Ortsbrust zu weich zum Abplatzen ist, Erdreich mit großem Drehmoment abschält.

15 Zur Erzeugung der Taumelbewegung ist der der Ortsbrust zugewandte Wellenzapfen der angetriebenen Hauptwelle der Vorrichtung, auf dem der Bohrkopf drehbar gelagert ist, in einem spitzen Winkel gegen die Achse der Hauptwelle angestellt. Wird nun die Hauptwelle drehangetrieben, so taumelt der Bohrkopf mit einer Frequenz, die der Drehfrequenz der Hauptwelle entspricht, wobei die Amplitude der Taumelbewegung vom Abstand des Taumelmittelpunkts und der Größe des Taumelwinkels abhängig ist.

20 Zum Erzeugen der langsamen Eigendrehzahl des Bohrkopfes ist dieser mit einem Außenkegelrad versehen, das bei der Taumelbewegung in einem ortsfesten Innenkegelrad abläuft. Hierdurch wird der Bohrkopf in eine zur Hauptwelle gegensinnige Drehzahl versetzt, und zwar mit einer Untersetzung, die von der Gestaltung des Außenkegelrades relativ zu derjenigen des Innenkegelrades abhängt. Untersetzungen von 30:1 bis 60:1 sollen erzielbar sein.

30 Zum Ausbringen gelösten Bohrguts aus dem Bohrkopfraum erstreckt sich in Längsrichtung der Vorrichtung eine Förderleitung, die mit einem offenen Aufnahmeende in den Bohrkopfraum mündet. Der Abtransport, d.h. die Förde-

rung des Bohrguts durch die Förderleitung erfolgt pneumatisch durch in den Bohrkopfraum eingeblasene Förderluft.

Zwar hat sich gezeigt, dass die aus der DE 43 32 113 A1 bekannte Vorrichtung zum Lösen stark unterschiedlichen Erdreichs geeignet ist, nachteilig ist jedoch, dass insbesondere große Bohrgutstücke nicht zuverlässig abtransportiert werden und die Förderleitung zum Verstopfen neigt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine aus der DE 43 32 113 A1 bekannte Vorrichtung derart weiterzubilden, dass das Bohrgut zuverlässiger aus dem Bohrkopfraum abtransportiert wird.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Vorrichtung gelöst.

Dadurch, dass der Bohrkopf und das Aufnahmeende der Förderleitung derart ausgestaltet sind, dass durch die Taumelbewegung des Bohrkopfes solches Bohrgut, dass sich vor dem Aufnahmeende befindet, mechanisch in die Förderleitung transportiert wird, erfolgt der Abtransport des Bohrgutes erheblich effektiver als beim Stand der Technik.

Wenn - wie bevorzugt - der Bohrkopf auf seiner der Ortsbrust abgewandten Seite mindestens einen Vorsprung aufweist, der durch die Taumelbewegung zumindest nahezu in das Aufnahmeende der Förderleitung eindringt, wird das Bohrgut besonders effektiv in die Förderleitung eingebracht und durch den wiederkehrenden, mechanischen Druck in der Fördereinheit weiter transportiert.

Um zu vermeiden, dass es trotz der effektiveren Förderung zum Stocken oder gar Erliegen des Förderprozesses kommen kann, sind vorzugsweise in dem sich in das Aufnahmeende der Förderleitung anschließenden Bereich Mittel zur Verkleinerung zumindest großer Bohrgutstücke vorgesehen.

5 Diese Mittel können aus aktiv arbeitenden, d.h. selbst angetriebenen Steinbrechern bestehen. Überraschend wirksam sowie einfach herstellbar und daher bevorzugt ist jedoch eine Ausführungsform, bei der die Mittel zur Zerkleinerung recht schwer in dem Querschnitt der Förderleitung erstreckende Brechrippen umfassen.

10 Die Wirksamkeit der Förderleitung, d.h. die mit dieser erzielte Abtragsrate wird abermals erhöht, wenn das Aufnahmeende im Querschnitt teiltringförmig ausgebildet ist. Es ist dann nämlich möglich, das Aufnahmeende in der Bohrung entlang des Innenumfangs der Bohrung und symmetrisch zu deren tiefster Stelle anzuordnen, so dass zur "Beschickung" des Aufnahmeendes keine Höhendifferenzen überwunden werden müssen.

15 Die Abtragsrate kann abermals erhöht werden, wenn die Vorrichtung zusätzlich Mittel zum Einblasen von Förderluft in den Bohrkopfraum umfasst, wie dies für den pneumatischen Abtransport aus dem Stand der Technik bekannt ist.

20 In der Zeichnung ist - schematisch - ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Ansicht gemäß Schnittlinie A-A in Fig. 1 sowie

25 Fig. 3 eine Ansicht gemäß Schnittlinie B-B in Fig. 1.

30 Die als Ganzes mit 100 bezeichnete Vorrichtung umfaßt einen Bohrkopf 1, der eine Schürfscheibe 2 und ein Lagerteil 3 aufweist. Die Schürfscheibe 2 und das Lagerteil 3 sind mit einer Mehrzahl von Zylinderschrauben 4, von denen in der Zeichnung nur zwei dargestellt sind, aneinander befestigt.

Die Schürfscheibe 2 ist mit einer Zentralschneide 5 versehen, deren Spitze 6 auf der Rotationsachse A des Bohrkopfes liegt. Die Schürfscheibe 2 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel drei sich radial nach außen erstreckende Arme 7, 7', 7'' auf.

5

Der Bohrkopf 1 ist über das Lagerteil 3 mittels in der Zeichnung nicht dargestellter Lager auf einem Wellenzapfen einer Hauptwelle drehbar gelagert. Der eine im wesentlichen zylindrische Außenumfangsfläche aufweisende Wellenzapfen ist derart an die Hauptwelle angeformt, dass seine Achse B mit der Rotationsachse A einen spitzen Winkel  $w$  einschließt.

10

Die Hauptwelle ist ihrerseits in einem Maschinengehäuse 8 um die Rotationsachse A drehbar gelagert und wird von einem Hydraulikmotor drehangetrieben.

15

Dem Abtransport gelösten Bohrguts dient ein Förderkanal 10, dessen hinterer Bereich 11 kreisrunden Innenquerschnitts zum Bohrkopfraum O hin abgeflacht ist um schließlich in einem Aufnahmeende 12 eines teiltringförmigen Querschnitts in den Bohrkopfraum O zu münden (s. insbesondere Fig. 2 und 3).

20

Im Bereich des Aufnahmeendes 12 sind Brechrippen 13 vorgesehen, die sich etwa radial erstrecken, wie dies Fig. 2 entnehmbar ist. Die Brechrippen 13 sind jeweils paarweise angeordnet, derart, dass auf einen geringen Abstand zweier benachbarter Brechrippen 13 ein größerer Abstand folgt. Die Teilung der Rippen 13 ist derart ausgewählt, dass das abzuführende Bohrgut so zerkleinert wird, dass es durch den Förderkanal 10 ohne Probleme abtransportiert werden kann.

25

Zwecks mechanischer Zufuhr von Bohrgut in das Aufnahmeende 12 des Förderkanals 10 sind an den Enden der Arme 7, 7', 7'' der Schürfscheibe 2 Fortsätze 9, 9', 9'' vorgesehen, deren rückwärtig gerichteten Flächen 14, 14', 14'' als Förderflächen für das Bohrgut ausgebildet sind. Die Flächen 14, 14',

30

14" dienen ebenfalls als Schlagflächen zum Brechen des Bohrguts. Die Taumelfrequenz der Schürfscheibe ist derart mit der Drehgeschwindigkeit derselben synchronisiert, dass ein mechanisches Einschieben von Bohrgut in das Aufnahmeende 12 der Förderleitung 10 beim Passieren eines der Arme 7, 7', 7" bewirkt wird.

Um den Fördervorgang zu unterstützen, umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung einen Einlass zum Einblasen von Förderluft in den Bohrkopfraum O, der in der Zeichnung nicht erkennbar ist. Durch Einblasen von Luft in den Bohrkopfraum wird in der Förderleitung 10 eine Luftströmung erzeugt, die mit den Pfeilen P symbolisiert ist.

15

20

25

30



## BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Bohrkopf	100	Vorrichtung
5	2	Schürfscheibe	A	Rotationsachse
	3	Lagergehäuse	B	Achse Wellenzapfen
	4	Zylinderschraube	W	Winkel
	5	Zentralschneide		
	6	Spitze		
10	7, 7', 7"	Arme		
	8	Maschinengehäuse		
	9, 9', 9"	Fortsätze		
	10	Förderleitung		
	11	hinterer Bereich		
15	12	Aufnahmeende		
	13	Brechrippe		
	14, 14', 14"	rückwärtige Flächen		



WIRTH Maschinen- und Bohrgeräte-Fabrik GmbH

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Vortreiben von Bohrungen im Erdreich,  
mit einem drehangetriebenen, in einem Bohrkopfraum (O) arbeitenden  
Bohrkopf (1), der zusätzlich zur Drehbewegung eine Taumelbewegung  
durchführt,

5 und mit einer mit ihrem Aufnahmeende (12) in den Bohrkopfraum (O)  
mündenden Förderleitung (10) zum Abtransport von gelöstem Bohrgut aus  
dem Bohrkopfraum (O),

**dadurch gekennzeichnet,**

10 dass der Bohrkopf (1) und das Aufnahmeende (12) der Förderleitung  
(10) derart ausgestaltet sind, dass durch die Taumelbewegung des Bohr-  
kopfes (1) vor dem Aufnahmeende (12) befindlichen Bohrgut mechanisch in  
die Förderleitung (10) transportiert wird.

15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der  
Bohrkopf (1) auf seiner der Ortsbrust abgewandten Seite mindestens einen  
Fortsatz (9, 9', 9'') aufweist, der durch die Taumelbewegung zumindest na-  
hezu in das Aufnahmeende (12) der Förderleitung (10) eindringt.

20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass  
in dem sich an das Aufnahmeende (12) der Förderleitung (10) anschließen-  
den Bereich Mittel zur Verkleinerung zumindest großer Bohrgutstücke vorge-  
sehen sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Zerkleinerung sich quer in dem Querschnitt der Förderleitung (10) erstreckende Brechrippen (13) umfassen.

5

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufnahmeende (12) im Querschnitt teiltringförmig ausgebildet ist.

10

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel zum Einblasen von Förderluft in den Bohrkopfraum (O) vorgesehen sind.

## ZUSAMMENFASSUNG

5

Die Vorrichtung zum Vortreiben von Bohrungen im Erdreich umfasst einen Bohrkopf, der zusätzlich zur Drehbewegung eine Taumelbewegung durchführt. Dieser und das Aufnahmeende einer Förderleitung sind derart ausgebildet, dass durch die Taumelbewegung des Bohrkopfes vor dem Aufnahmeende befindliches Bohrgut mechanisch zerkleinert und in die Förderleitung transportiert wird (Fig. 1).

Fig. 1

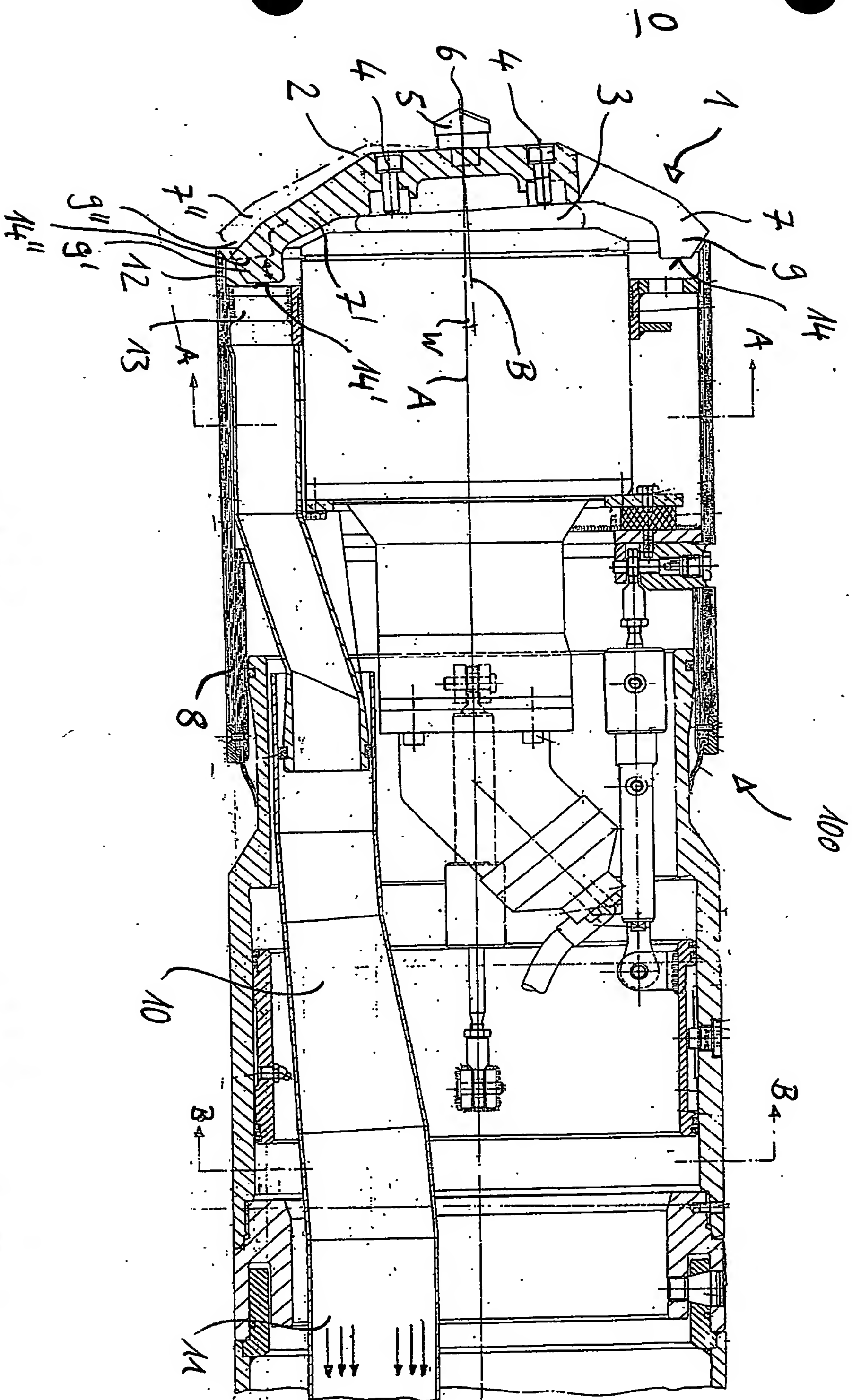


Fig. 1

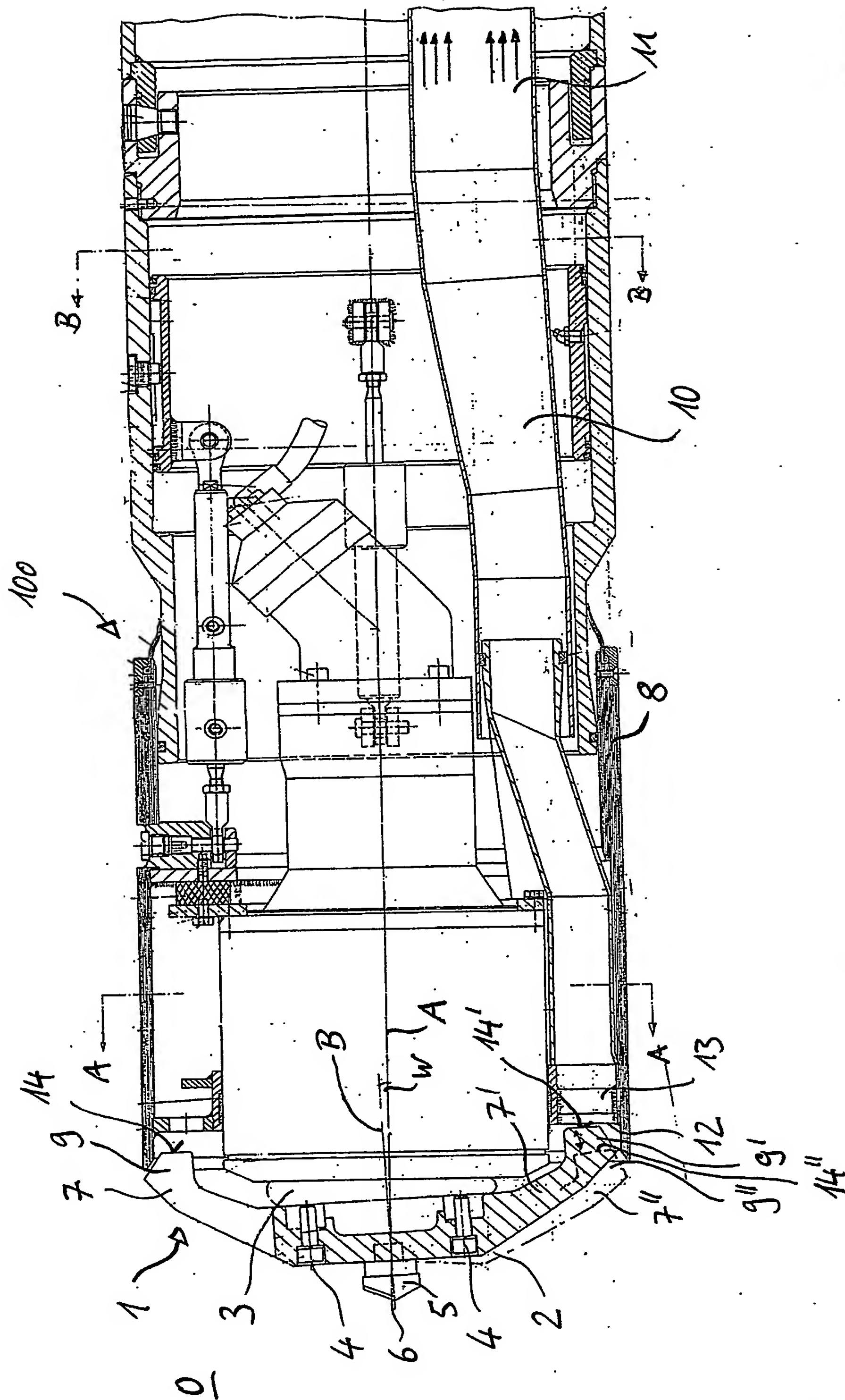


Fig. 3

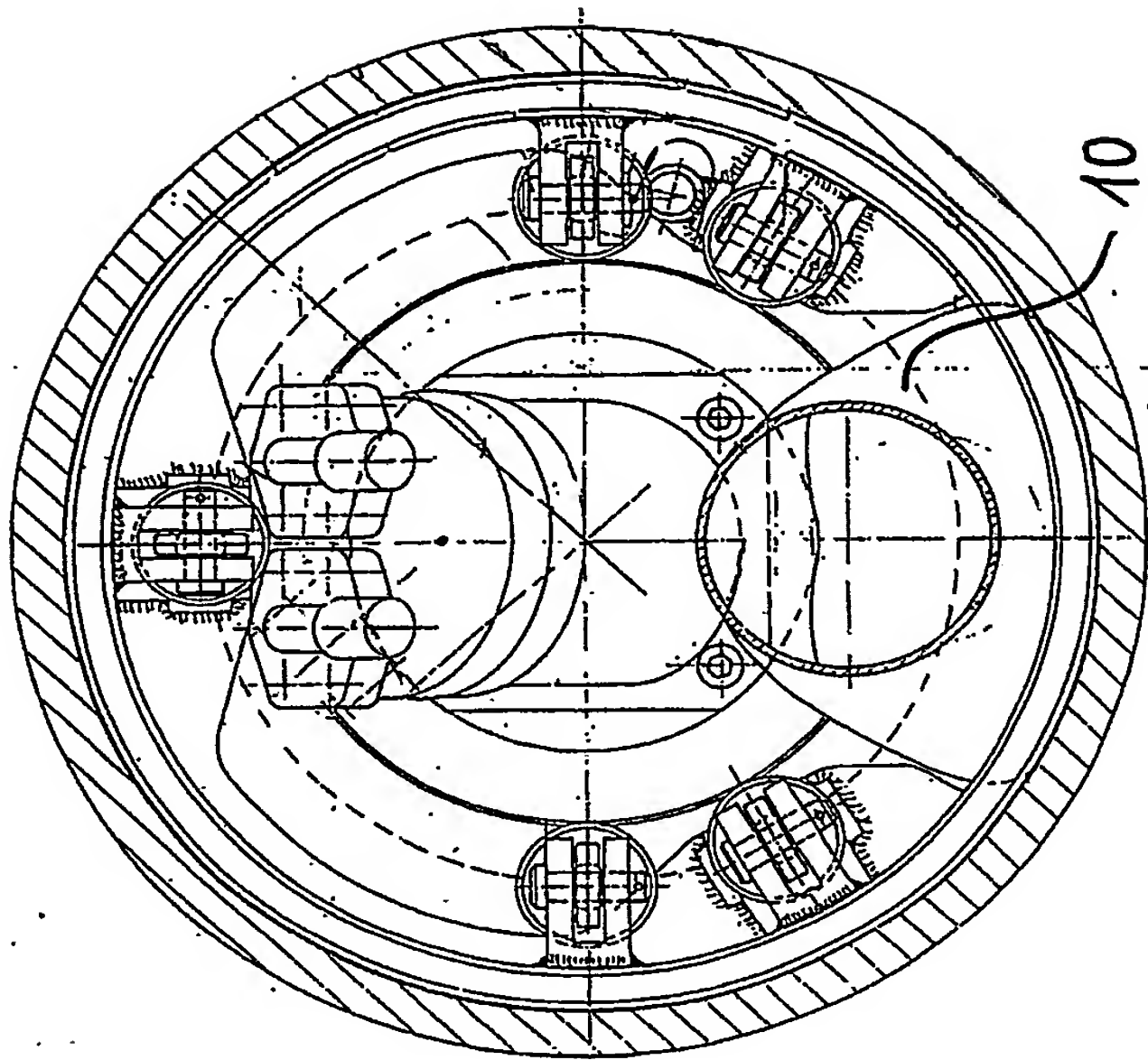


Fig. 2

